

供热燃气热水锅炉运行技术规范

Technical code for operation of gas-fired hot water boiler for heating

2021 - XX - XX 发布

2021 - XX - XX 实施

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由新疆维吾尔自治区市场监督管理局提出。

本文件由新疆维吾尔自治区住建厅归口。

本文件起草单位：新疆维吾尔自治区标准化研究院、乌鲁木齐华源热力公司。

本文件主要起草人：

本文件实施应用中的疑问，请咨询乌鲁木齐华源热力公司。

本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区标准化研究院（乌鲁木齐市河北东路188号）、乌鲁木齐华源热力公司（ ）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（乌鲁木齐市新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区标准化研究院

乌鲁木齐华源热力公司

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

供热燃气热水锅炉运行技术规范

1 范围

本文件规定了供热燃气热水锅炉运行的术语和定义、运行前必要条件、启动前检查与准备要求、启动要求、运行要求、低氮燃烧要求、停止运行要求、一般故障处理要求、维修保养要求。

本文件适用于供热燃气热水锅炉的运行和管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1576—2018 工业锅炉水质

GB/T 50273 锅炉安装工程施工及验收规范（附条文说明）

TSG 11—2020 锅炉安全技术规程

DB 6501/T 001—2018 燃气锅炉大气污染物排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

供热燃气热水锅炉 heating gas-fired hot water boiler

以可燃气体为燃料用于冬季为建筑集中供暖的热水锅炉。

4 锅炉启动或运行前技术要求

4.1 锅炉运行前的必要条件

4.1.1 新装、移装、改装、大修及重新启用的供热燃气热水锅炉经当地检验机构验收合格后，方可投入运行。应符合 GB/T 50273 的要求。

4.1.2 锅炉水质标准应符合 GB 1576 的要求，额定功率大于或等于 7.0 MW 的承压锅炉给水应除氧，以延长锅炉的使用寿命。采用加药处理的锅炉，加药后的水质不得影响生产。

4.1.3 锅炉操作人员必须持有效证件上岗，除能掌握锅炉运行的基本技能外，还应熟悉燃气锅炉特点及操作方法（熟悉电气控制系统的使用方法），应符合 TSG 11 的要求。

4.1.4 锅炉管理部门应制定适当的规程，具备必要的锅炉运行记录，燃气锅炉房管理人员、司炉工、维修工、电工岗位规范，燃气锅炉房安全管理制度，巡回检查制度，交接班制度等锅炉房管理制度，相关工作人员应严格执行，应符合 TSG 11 的要求。

4.1.5 锅炉管理部门还应编制适用的事故应急处理预案，应符合 TSG 11 的要求。

4.2 锅炉启动前的检查与准备

4.2.1 炉内检查

4.2.1.1 应检查锅炉内部锅筒（壳）、炉膛、炉胆、管板、烟管、水管、封头及拉撑等受压部件，无腐蚀、水垢杂质、变形、裂纹及其他影响锅炉安全运行的缺陷。

4.2.1.2 应检查锅筒内直接影响水循环安全的水室隔板，以及炉膛内耐火隔烟墙无开裂造成水和烟气短路影响锅炉安全运行的缺陷。

4.2.1.3 确认炉内无遗留的工具及其他杂物，炉体及尾部烟道的冷凝水排放管应畅通。

4.2.1.4 受热面管上无积灰、铁锈、裂纹及明显的凹凸、变形、磨损，焊口应无渗水的痕迹。

4.2.1.5 锅炉烟气余热回收装置（一网节能器、二网冷凝器、空气预热器）内管路无灰尘、铁锈等影响传热的污垢，管路完好，无漏水现象。

4.2.1.6 燃烧器机头**密封完好，火焰盘无变形、无裂纹、无积碳**，通气孔眼无堵塞。

4.2.2 炉外检查

4.2.2.1 各看火孔、检查门、人孔门、手孔应完整并**密封**严密。

4.2.2.2 防爆门应完好并**密封**严密，上面无影响其动作的杂物。

4.2.2.3 放水阀、排污阀、排气阀应保持关闭。

4.2.2.4 锅炉外部无损坏，所有绝热层完整无损。

4.2.2.5 锅炉燃烧器及阀组应由相关专业技术人员检查调试完成。

4.2.2.6 检查锅炉操作盘各仪表、信号装置、指示灯、操作开关等完整良好。

4.2.2.7 燃烧器鼓风机进**出**风口应畅通，烟、风道内无杂物。

4.2.3 水管路系统检查

4.2.3.1 水管路系统各阀门应完整，动作灵活，手轮开关方向应与指示标志相符合。

4.2.3.2 进出水管、排污管、安全阀泄放管道确认**畅通**。

4.2.3.3 管道的支架、吊架应完整牢固。

4.2.3.4 锅炉在注水过程中应打开上锅筒排气阀，水温不得低于 5℃，进水应缓慢进行，排气阀出水后，应将其关闭，**注满水后应等待一定时间，让锅内空气上浮并排气后方可启动循环水泵**。

4.2.3.5 水管路系统各阀门应调整至**运行状态**，点火前应先启动循环水泵。

4.2.4 燃气管路系统的检查

4.2.4.1 对管路上的电（气）动阀进行测试，保证阀门能够按照要求动作。

4.2.4.2 用可燃气体检测仪或肥皂水检查燃气管路，确认燃气管道阀门及管件无泄漏。

4.2.4.3 检查燃气压力是否符合燃烧器运行要求，燃气流量计铅封应完好，燃气流量计应每年校验一次，燃气压力表每半年校验一次**且合格方可使用**。

4.2.4.4 燃气阀门应悬挂“开”“关”状态指示牌。

4.2.5 锅炉辅助设备的检查

4.2.5.1 循环泵和补水泵应完好，电机转动方向正确、无杂音、振动处于规定范围内，无漏水现象。

- 4.2.5.2 鼓风机与烟气再循环风机完好，电机转动方向正确、无杂音、振动处于规定范围内，无漏风现象。
- 4.2.5.3 空压机、冷干机系统运行正常，空气压力符合运行要求，空气管道无渗油、渗水现象，储气罐内压缩空气干燥洁净无积水。
- 4.2.5.4 软化水设备、除氧设备运行正常，软水箱应注满合格软水。
- 4.2.5.5 锅炉房通风设施应完好，确认消防报警和燃气报警装置工作正常。
- 4.2.5.6 锅炉安全阀铅封完好、无泄漏，安全阀、压力表应处于有效期内，安全阀应每年校验一次且合格方可使用，压力表每半年校验一次且合格方可使用，燃气报警器探头每年校验一次且合格方可使用。
- 4.2.5.7 压力表刻度盘上指示工作压力的红线标志应明显清楚。
- 4.2.5.8 锅炉氧化锆传感器应提前通电预热。
- 4.2.5.9 锅炉控制系统应正常，锅炉操作盘各仪表、信号装置、指示灯、操作开关等完整良好且各项数据显示正常。
- 4.2.5.10 风机变频控制柜接地端子、变频柜转换开关、按钮、指示灯、变频器应完好。
- 4.2.5.11 锅炉流量应符合要求，处于额定流量的允许偏差范围之内。

5 启动及运行要求

5.1 锅炉启动

- 5.1.1 锅炉、辅助设备及外网系统的所有准备工作结束后，向主管部门报告，确认具备点火条件。
- 5.1.2 启动锅炉，锅炉将根据程序自动启动燃烧器，自动启动程序中必须有前吹扫步骤，若无此步骤必须手动开启鼓风机进行点火前吹扫，吹扫时间不得低于3 min。若点火失败，应查明原因并排除故障，炉膛重新吹扫后才能再次点火，吹扫时间不得低于3 min。如多次点火失败，不能强行继续点火，必须由燃烧器专业技术人员到场检查，查明原因修复后方可点火。
- 5.1.3 点火过程中工作人员不得离开锅炉控制柜，观察锅炉点火情况，如有意外，应立即停炉。
- 5.1.4 锅炉点火成功后，对锅炉及附属设备悬挂“运行”指示牌显示设备运行状态。

5.2 锅炉运行

- 5.2.1 应保持锅炉房的整洁，锅炉房内不得存有易燃易爆物品，工作人员必须穿防静电鞋、防静电服、佩戴防静电帽上岗。
- 5.2.2 根据主管部门下发指令调节锅炉运行负荷，锅炉供水温度调节差值不得大于5℃/次，升温速度不宜超过10℃/h。
- 5.2.3 确认烟气余热回收装置（一网节能器、二网冷凝器、空气预热器）运行正常。
- 5.2.4 锅炉点火升温过程中应间歇性对锅炉进行排气，确保锅炉内无空气。
- 5.2.5 操作人员应每小时对锅炉控制计算机显示数据进行检查并做好相关记录，加强对锅炉运行设备的监控。
- 5.2.6 操作人员应保持运行温度及压力的稳定。
- 5.2.7 锅炉运行稳定后，各项运行参数应与就地仪表显示值相符。
- 5.2.8 锅炉本体尾部排烟温度不宜低于100℃，减少低温烟气中的冷凝水对炉管的腐蚀。
- 5.2.9 安装有烟气余热回收装置（一网节能器、二网冷凝器、空气预热器）的锅炉最终排烟温度不应超过40℃。
- 5.2.10 巡检人员对炉膛内火焰进行检查，燃气火焰不应偏斜和明亮不均匀。

- 5.2.11 巡检人员每小时用可燃气体检测仪或肥皂水对燃气管线及设施进行检漏，确保燃气管道阀门及管件无泄漏。
- 5.2.12 巡检人员定期开启锅炉房通风装置，地上锅炉房每 4 h 一次，每次通风不低于 20 min，地下锅炉房每小时开启一次，每次通风时间不低于 20 min，确保燃气报警装置运行正常且无可燃气体浓度显示。
- 5.2.13 巡检人员每小时对运行设备实地检查一次，对设备温度、电气元件、振动、声音及工作环境进行检查，并填写相关记录。
- 5.2.14 排污操作应每班对锅炉水质化验一次，根据锅炉水质化验情况对锅炉进行排污，保持锅炉水质符合**标准**要求。主要包括：
- 应选择低负荷时排污；
 - 排污时，先开一次阀（靠近锅炉的排污阀），再微开二次阀，预热排污管道，无水击时全开二次阀，进行排污（**连续开关二次阀 2-3 次，每次开启 3-5 秒**）；
 - 排污完后，先关二次阀，后关一次阀，再将二次阀开关一次，放出两阀间残水；
 - 使用同一排污总管的锅炉，应逐台进行排污；
 - 排污完毕后检查排污阀是否已关闭严密、无泄漏。

5.3 启动及运行检查通用要求

- 5.3.1 定期检查压力表存水弯管上的三通旋塞，保证其在全开位置。
- 5.3.2 定期检查锅炉冷凝水管是否通畅，是否有泄漏。
- 5.3.3 定期检查排污降温池水位，确保排污泵正常工作。
- 5.3.4 每小时检查锅炉烟气自动监测系统，各项排放指标是否符合标准，如有超标现象立即调整锅炉燃烧或停炉。
- 5.3.5 锅炉运行负荷宜保持在额定负荷的 30%~80%范围内，锅炉运行负荷不宜过低，不宜长时间满负荷运行，不得超负荷运行。
- 5.3.6 不宜频繁启停锅炉。
- 5.3.7 应定期检查应急自动动作设备，如燃气切断阀、强制通风风机等。
- 5.3.8 电气设备不应在带电状态下拆除。
- 5.3.9 每 8 小时检查一次热计量设施，并填写相关记录，如发现数据显示异常或显示故障报告，应及时处理。
- 5.3.10 运行人员严格执行交接班制度，认真填写锅炉及附属设备的巡检记录及交接班记录。

5.4 低氮燃烧要求

锅炉低氮燃烧排放符合DB 6501/T 001的要求，2018年4月22日起，新建燃气锅炉氮氧化物小于40 mg/m³；2020年10月1日起，在用燃气锅炉氮氧化物小于60 mg/m³。

6 锅炉停止运行

- 6.1 停炉前应缓慢降低锅炉运行负荷，司炉人员应全面检查锅炉及辅助设备并做好记录。
- 6.2 锅炉负荷降至额定负荷的 30%时通过控制系统关停，燃烧器将自动按照程序完成关停动作。
- 6.3 燃烧器停止后，要继续监视尾部的烟温，以防止锅炉尾部烟道发生二次燃烧，确认正常后停止锅炉鼓风机运行。

- 6.4 锅炉停运后 4h~8h 内应给与锅炉额定流量的 10%循环流量，维持炉内温度不急剧下降。
- 6.5 锅炉熄火后，应关闭燃气管路阀门，并开启燃气放散阀，悬挂相应的“开”“关”阀门状态指示牌。
- 6.6 锅炉及附属设备停运后应悬挂“停运”状态指示牌。

7 锅炉运行期故障处理

7.1 锅炉点火失败时，应检查以下几点：

- a) 风门开度是否正常；
- b) 燃气压力是否正常；
- c) 燃气阀组气（电）阀动作是否正常；
- d) 空气管线压力是否正常；
- e) 锅炉控制柜各项控制线路及通讯模块是否正常；
- f) 火焰自动监测装置是否正常；
- g) 点火枪工作是否正常。

7.2 燃气压力异常时的处理办法：

- a) 当燃气压力略高于燃烧器正常工作压力时，应检查调压设施前后端压力是否正常；
- b) 当燃气压力略低于燃烧器正常工作压力时，应检查调压设施前后端压力是否正常，停炉检查燃气管道过滤器是否有堵塞现象；
- c) 当燃气压力高于或低于燃烧器压力限制时，燃烧器压力连锁自动保护装置启动，锅炉停炉，此时应及时联系燃气供应单位，恢复燃气供应压力。

7.3 锅炉在运行中，有以下情况之一时，应紧急停炉：

- a) 给水设备不能及时补充系统耗水；
- b) 锅炉温度、压力超高失去控制；
- c) 全部锅炉循环泵停运；
- d) 锅炉受压部件发现裂纹或爆管等现象；
- e) 天然气泄漏且不能及时处理；
- f) 锅水汽化；
- g) 发生炉膛爆炸等危害锅炉安全运行的情况出现时；
- h) **锅炉各类安全辅件全部失效。**

7.4 主管部门应制定行之有效的各项突发事故应急处置预案，当锅炉出现事故时，应启动相应的事故应急预案，分析事故原因。

7.4.1 停电应急处理：

- a) 燃气锅炉房停电，应立即检查燃烧器关断阀门是否自动关闭，并人工关闭每台运行锅炉燃气管道手动阀门，确保燃气管道完全关闭，再行启动备用电源；
- b) **备用电源启动前，应不断监控锅炉压力变化，防止压力过低炉水汽化的发生；**
- c) 联系供电公司查明停电原因，通知相关部门及领导，观察燃气及锅炉就地压力；
- d) 备用电源启动后，启动锅炉循环泵，保持一网运行压力；
- e) 按程序启炉，恢复正常运行，加强设备巡检。

7.4.2 燃气泄漏应急处理：

- a) 发现锅炉燃气管道泄漏，立即停运故障锅炉，打开轴流风机及门窗，做好安全警戒工作；

- b) 关闭泄漏管道燃气进口阀门，并排空管道内燃气，消除安全隐患；
- c) 按程序启运备用锅炉，恢复正常运行；
- d) 通知维修人员进行维修，完成后进行管路检漏。

7.4.3 锅炉房内着火应急处理：

- a) 发现着火点，做相关救火措施；
- b) 火势无法控制时，急停运行锅炉，关闭所有燃气阀门，关闭锅炉房电源，人员撤离现场，拨打 119 电话；
- c) 上报公司上级领导，启动公司级火灾应急预案，做好周边安全警戒工作；。
- d) 配合消防人员进行救火工作，等待事故处理完成，恢复正常运行；
- e) 配合相关部门查明火灾原因。

7.4.4 锅炉泄漏应急处理：

- a) 发现锅炉管网压力持续下降，补水频繁（检查锅炉间所有管线、阀门有无泄漏，检测锅炉冷凝水 PH 值）；
- b) 判断及确认故障锅炉，按程序启用备用锅炉及停用故障锅炉；
- c) 查找故障锅炉泄漏点，通知维修人员进行维修，完成后进行补水保压合格，并做好记录。

7.4.5 其他：

- a) 紧急停运时应按下急停按钮，切断燃气管道阀门；
- b) 锅炉停运后应对一次管网进行补水，维持供热管网正常运行压力；
- c) 组织运行人员进行锅炉及辅助设备操作培训工作，提高操作工人技能水平；
- d) 定期组织运行人员进行应急预案的实际演练工作，提高操作工人应急处置能力。

8 锅炉维修保养

8.1 锅炉检修保养

8.1.1 夏季锅炉长期停运后，为防止受热面内部腐蚀，应根据实际情况采取干法保养或湿法保养。在冬季不要在无防冻措施的场所进行锅炉的湿法保养。

8.1.2 检查上下锅筒内水室隔板和炉膛内耐火隔烟墙有无开裂短路问题。

8.1.3 全面清理锅炉锅筒（壳），集箱内壁积灰及铁锈，检查锅筒（壳），集箱内壁是否有腐蚀现象。

8.1.4 全面清理炉膛、膜式壁、对流管束、烟火管、管板等受热面管表面积灰。

8.1.5 全面清理锅炉烟、风道及烟气余热回收装置内的积灰。

8.1.6 检查手孔、人孔等检查孔的密封完好程度，更换有缺陷的密封垫。

8.1.7 检查清理燃烧器火焰盘、点火装置。

8.1.8 锅炉风门连杆机构加润滑油，风门开启动作灵活。

8.1.9 全面检测整定各类锅炉仪表、阀门。

8.2 电器类检修保养

8.2.1 检修及检测电器元件、控制线路，清理控制柜内积灰，对每个控制点进行检测。

8.2.2 检查维护附属设备电机绝缘是否达标，检查接线端子是否牢固，清洗电机轴承并更换润滑油，检查密封装置是否完好。

8.2.3 检查电气设备线路是否有松动、老化、失灵，检查电器元件是否可靠、过载，电器保护装置是否正常。

8.3 锅炉水化系统检修保养

8.3.1 检修水处理设施，检查树脂污染度是否达标。

8.3.2 全面清理软水箱。
